

?S PN=JP 62242604
S2 1 PN=JP 62242604
?T S2/7

2/7/1
DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007296101

WPI Acc No: 1987-293108/198742

Plant growth regulating compsn. - comprises dextrorotatory lactic acid
esp. with acid preservative for increasing crop yields and for inhibiting
plant growth

Patent Assignee: UNION OIL CO CALIFORNIA (UNOC)

Inventor: YOUNG D C

Number of Countries: 021 Number of Patents: 013

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 241568	A	19871021	EP 86105115	A	19860414	198742 B
JP 62242604	A	19871023	JP 8683265	A	19860412	198748
AU 8656193	A	19871022				198749
BR 8601867	A	19871110				198750
NO 8601466	A	19871109				198750
DK 8601707	A	19871016				198802
FI 8601589	A	19871016				198802
ZA 8602930	A	19871019	ZA 862930	A	19860418	198804
EP 241568	B	19900404				199014
DE 3669982	G	19900510				199020
CA 1276802	C	19901127				199102 N
FI 89853	B	19930831	FI 861589	A	19860415	199339 N
JP 95068086	B2	19950726	JP 8683265	A	19860412	199534 N

Priority Applications (No Type Date): EP 86105115 A 19860414; JP 8683265 A
19860412; ZA 862930 A 19860418

Cited Patents: 2. Jnl. Ref; GB 1561475; US 2535875; US 3712804

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 241568 A E 15
Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

EP 241568 B E
Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

FI 89853 B A01N-037/36 Previous Publ. patent FI 8601589

JP 95068086 B2 12 A01N-037/36 Based on patent JP 62242604

Abstract (Basic): EP 241568 A

(1) Plant growth regulating compsn. comprises (a) lactic acid, a
major part or all being the dextrorotatory L-(d)-isomer; and (b) a
preservative consisting of sufficient acid/other than lactic acid) to
maintain pH5 or less and/or a sterilant. (2) Plant growth regulating
compsn. comprises 10 to minus 10-10 to minus 2 M aq. L-(d)-lactic acid.

USE/ADVANTAGE - With the compsns. the growth and fruit prodn. of
plants can be stimulated, esp. for crop and ornamental plants. Maturity
of fruit is hastened, as the crop cycle is shortened with the compsns.
while the growth rate of grasses is increased. The compsns. delay
senescence and extend the fruiting period of annular and perennial
fruit plants. The compsns. are non-toxic to the environment and animals
or to the harvested prods. of treated plants when intended for food
use, and they can be safely handled.

At higher dosage rates the compsn inhibit the growth of undesired
vegetation. Application to non-fruit bearing crops is at 140-7000 g/ha,
esp 250-1750 for agricultural and nursery crops.

Abstract (Equivalent): EP 241568 B

~~5-2~~

(1) Plant growth regulating compsn. comprises (a) lactic acid, a major part or all being the dextrorotatory L-(d)-isomer; and (b) a preservative consisting of sufficient acid/other than lactic acid) to maintain pH5 or less and/or a sterilant. (2) Plant growth regulating compsn. comprises 10 to minus 10-10 to minus 2 M aq. L-(d)-lactic acid.

USE/ADVANTAGE - With the compsns. the growth and fruit prodn. of plants can be stimulated, esp. for crop and ornamental plants. Maturity of fruit is hastened, as the crop cycle is shortened with the compsns. while the growth rate of grasses is increased. The compsns. delay senescence and extend the fruiting period of annular and perennial fruit plants. The compsns. are non-toxic to the environment and animals or to the harvested prods. of treated plants when intended for food use, and they can be safely handled.

At higher dosage rates the compsn inhibit the growth of undesired vegetation. Application to non-fruit bearing crops is at 140-7000 g/ha, esp 250-1750 for agricultural and nursery crops.

Dwg. 0/2

Derwent Class: C03; P13

International Patent Class (Main): A01N-037/36

International Patent Class (Additional): A01G-000/00; A01N-025/22;
C05F-011/00; C07C-059/08

~~特許~~

~~特許~~

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-242604

⑬ Int. Cl.

A 01 N 37/36
25/22

識別記号

庁内整理番号

8519-4H
7215-4H

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月23日

審査請求 未請求 発明の数 10 (全18頁)

⑮ 発明の名称 植物の生長調節方法及び生長調節剤組成物

⑯ 特 願 昭61-83265

⑰ 出 願 昭61(1986)4月12日

⑱ 発 明 者 ドナルド・シー・ヤング アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92635 オレンジ
フラートン アルツラ ドライブ 245
⑲ 出 願 人 ユニオン・オイル・コンパニー・オブ・カリフォルニア アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90017 ロサンゼルス
サウス ボイルストン ストリート 461
⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 植物の生長調節方法及び生長調節剤組成物

2. 特許請求の範囲

1. (イ) 少なくとも大部分が乳酸の右旋性 L-(d)-異性体である乳酸及び (ロ) (a) 組成物の約 5 以下の pH を保つのにじゅうぶんな酸、(b) 殺菌剤及び (c) これらの組合せよりなる群の中から選ばれた保存剤を含んで成る植物生長調節剤組成物。

2. 前記乳酸の加水分解安定性を維持するのにじゅうぶんな約 3 ～ 約 10 の範囲内の pH を有する特許請求の範囲第 1 項記載の組成物。

3. 前記乳酸の加水分解安定性を維持するのにじゅうぶんな約 4 ～ 約 6 の pH を有する特許請求の範囲第 1 項記載の組成物。

4. pH 約 3 ～ 約 10 の範囲内の緩衝点を有する pH 緩衝剤を更に含む特許請求の範囲第 2 項記載の組成物。

5. H_3PO_4 、 $xH_2PO_4^-$ 、クエン酸 クエン酸 x 塩、

及びこれらの組合せ (式中の x は水素以外の一価の陽イオンである。) よりなる群の中から選ばれた pH 緩衝剤を更に含む特許請求の範囲第 3 項記載の組成物。

6. 前記 L-乳酸が前記組成物に含まれる前記乳酸の少なくとも約 60% を構成する特許請求の範囲第 1 項記載の組成物。

7. 前記乳酸が単分子乳酸、乳酸無水物、乳酸のポリラクチド及びこれらの組合せよりなる群の中から選ばれた形で存在する特許請求の範囲第 1 項記載の組成物。

8. pH 約 3 ～ 約 8 の範囲内の緩衝点を有する pH 緩衝剤及び前記乳酸のバクテリア分解を抑制するのにじゅうぶんな殺菌剤を更に含む約 3 ～ 約 8 の範囲内の pH を有する特許請求の範囲第 1 項記載の組成物。

9. 前記組成物が前記 L-乳酸を約 10^{-10} ～ 約 10^{-2} モルの濃度で含有する前記乳酸の水溶液より成り、かつ植物生長刺激作用を有する特許請求の範囲第 1 項記載の組成物。

10. 前記L-乳酸が前記溶液中に約 10^{-10} ～約 10^{-4} モルの濃度で存在する特許請求の範囲第9項記載の組成物。
11. 前記組成物が前記L-乳酸を 10^{-2} モルより大きい濃度で含有する前記乳酸の水溶液より成り、かつ植物生長抑制作用を有する特許請求の範囲第1項記載の組成物。
12. 前記L-乳酸が前記乳酸の約80～約100%を構成する特許請求の範囲第1項記載の組成物。
13. 前記乳酸が本質的に前記乳酸の右旋性L-異性体から構成される特許請求の範囲第1項記載の組成物。
14. 組成物がその中の前記乳酸と反応して前記乳酸の塩又はエステルを形成する金属陽イオン並びに有機及び無機化合物をほとんど含まない特許請求の範囲第1項記載の組成物。
15. 乳酸の水溶液よりなり、この水溶液中で乳酸のL-(d)-異性体が前記乳酸の少なくとも約60%を構成し、かつ前記溶液中に約 10^{-10} ～約 10^{-2} モルの濃度で存在することを特徴とする植物生長刺激作用を有する組成物。
16. 乳酸の水溶液よりなり、この水溶液の中で乳酸のL-(d)-異性体が前記乳酸の約80～100%を構成し、かつ前記溶液中に約 10^{-10} ～約 10^{-2} モルの濃度で存在することを特徴とする植物生長刺激作用を有する組成物。
17. 組成物がその中の前記乳酸と反応して前記乳酸の塩又はエステルを形成する金属イオン並びに有機及び無機化合物をほとんど含まない特許請求の範囲第16項記載の組成物。
18. 組成物が乳酸と非反応性の保存剤を更に含有し、この保存剤が(a)前記組成物の約5以下のpHを得るのにじゅうぶんな酸、(b)殺菌剤及び(c)これらの組合せよりなる群の中から選ばれ、かつこの保存剤が前記乳酸のバクテリア分解を抑制するのにじゅうぶんである特許請求の範囲第16項記載の組成物。
19. (イ) 少なくとも大部分が乳酸のL-(d)-異性体である乳酸から本質的に構成される植物生長調節剤及び(ロ) (a)組成物の約5以下のpHを保つのにじゅうぶんな酸、(b)殺菌剤及び(c)これらの組合せよりなる群の中から選ばれた非反応性保存剤を更に含む特許請求の範囲第23項記載の方法。
20. 植物を乳酸のL-(d)-異性体を含んで成る組成物の生長調節量と接触させることを特徴とする植物の生長調節方法。
21. 前記乳酸のL-(d)-異性体が前記組成物中に単分子乳酸、乳酸無水物、乳酸のポリラクチド及びこれらの組合せより成る群の中から選ばれた構成員の形で存在する特許請求の範囲第20項記載の方法。
22. 前記組成物が乳酸のD-(l)-及びL-(d)-異性体を合わせた重量に基づいて乳酸の左旋性D-(l)-異性体の0～約50重量%を更に含有する特許請求の範囲第20項記載の方法。
23. 前記乳酸のL-(d)-異性体が前記組成物中に存在する乳酸の大部分を構成する特許請求の範囲第20項記載の方法。
24. 前記組成物が(a)組成物の約5以下のpHを保つのにじゅうぶんな酸、(b)殺菌剤及び(c)これらの組合せよりなる群の中から選ばれた非反応性保存剤を更に含む特許請求の範囲第23項記載の方法。
25. 前記組成物が前記乳酸のL-(d)-異性体の加水分解安定性を維持するのにじゅうぶんな約3～約10の範囲内のpHを有する特許請求の範囲第23項記載の方法。
26. 前記組成物が前記乳酸のL-(d)-異性体の加水分解安定性を維持するのにじゅうぶんな約4～約6の範囲内のpHを有する特許請求の範囲第23項記載の方法。
27. 前記組成物がpH約3～約10の範囲内の緩衝点を有するpH緩衝剤を更に含む特許請求の範囲第25項記載の方法。
28. 前記組成物がリン酸x-リン酸二水素塩、クエン酸x-クエン酸塩、及びこれらの組合せ(式中のxは水素以外の一価の陽イオンである)よりなる群の中から選ばれたpH緩衝剤を更に含む特許請求の範囲第26項記載の方法。

29. 前記乳酸のL-(d)-異性体が前記組成物に含まれる乳酸の少なくとも約60%を構成する特許請求の範囲第23項記載の方法。
30. 前記組成物がpH約3～約8の範囲内の緩衝点を有するpH緩衝剤及び前記乳酸のL-(d)-異性体のバクテリア分解を抑制するのにじゅうぶんな殺菌剤を更に含み、約3～約8の範囲内のpHを有する特許請求の範囲第23項記載の方法。
31. 前記組成物が前記乳酸のL-(d)-異性体を約 10^{-10} ～約 10^{-2} モルの範囲内の濃度で含有する前記乳酸のL-(d)-異性体の水溶液よりなり、かつ前記組成物が植物生長刺激作用を有する特許請求の範囲第23項記載の方法。
32. 前記組成物を前記植物に前記植物の生長を刺激するのにじゅうぶんな濃度で使用する特許請求の範囲第23項記載の方法。
33. 前記組成物を植物に $4047m^2$ (エーカー) あたり前記乳酸のL-(d)-異性体の約57～約2835g(2～100 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第32項記載の方法。
34. 前記組成物を前記植物に $4047m^2$ (エーカー) あたり前記乳酸のL-(d)-異性体の約113～約1417g(4～50 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第22項記載の方法。
35. 前記組成物を前記植物に $4047m^2$ (エーカー) あたり前記乳酸のL-(d)-異性体の約113～約709g(4～25 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第32項記載の方法。
36. 前記組成物を前記植物に前記植物の生長を抑制するのにじゅうぶんな $4047m^2$ (エーカー) あたり前記乳酸のL-(d)-異性体の少なくとも約1417g(50 オンス) の濃度で使用する特許請求の範囲第23項記載の方法。
37. 前記乳酸のL-(d)-異性体が前記組成物中に 10^{-2} モルより大きい濃度で存在し、前記組成物を前記植物に $4047m^2$ (エーカー) あたり前記乳酸のL-異性体の少なくとも約2835g(100 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第35項記載の方法。
38. 前記L-乳酸が前記組成物中に少なくとも約 10^{-2} モルの濃度で存在し、前記組成物を前記植物の葉に $4047m^2$ (エーカー) あたり前記L-乳酸の少なくとも約2835g(100 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第23項記載の方法。
39. 前記組成物を前記植物の葉、前記植物の根の付近の土壌、及びこれらの組合せより成る群の中から選ばれた構成員に、 $4047m^2$ (エーカー) あたり前記L-乳酸の少なくとも約57g(2 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第32項記載の方法。
40. 前記組成物を前記植物の葉に使用する特許請求の範囲第39項記載の方法。
41. 前記組成物を前記植物の根の帯域の付近の土壌に、前記植物の出現の前か後のいずれかに使用し、かつ前記植物を非結実草から選択する特許請求の範囲第39項記載の方法。
42. 前記植物を果実のなる植物から選択し、前記組成物を前記植物の果実のなる周期中に前記果実のなる植物の葉に使用する特許請求の範囲第40項記載の方法。
43. 前記植物が穀物、そ菜類、塊茎及び結実植物から選ばれ、前記組成物を前記植物の葉に前記植物のほぼ最初の芽の段階と結実段階との間の時に使用する特許請求の範囲第42項記載の方法。
44. 前記組成物を前記植物に $4047m^2$ (エーカー) あたり前記乳酸のL-異性体の約57～約2835g(2～100 オンス) に相当する濃度で使用する特許請求の範囲第42項記載の方法。
45. 前記乳酸のL-異性体が前記組成物中に存在する乳酸の約80～約100%を構成する特許請求の範囲第44項記載の方法。
46. 前記組成物中の前記L-乳酸の濃度が約 10^{-10} ～約 10^{-2} モルに相当する特許請求の範囲第45項記載の方法。
47. 前記植物がそ菜類、穀物、塊茎作物、高木作物、草、花を觀賞する植物及び結実植物から選ばれる特許請求の範囲第23項記載の方法。

48. 植物を乳酸の右旋性L-異性体が約80～約100%を構成する乳酸を含んで成る組成物の植物生長調節量と接触させることを特徴とする植物の生長調節方法。
49. 前記乳酸が本質的に前記乳酸のL-異性体から構成される特許請求の範囲第48項記載の方法。
50. 前記乳酸が本質的に乳酸のL-異性体から構成され、前記組成物が(a)前記組成物の約5以下のpHを保つのにじゅうぶんな酸、(b)前記乳酸のバクテリア分解を抑制するのにじゅうぶんな殺菌剤、及び(c)これらの組合せよりなる群の中から選ばれた保存剤を更に含む特許請求の範囲第48項記載の方法。
51. 前記植物を乳酸のL-異性体が約80～100%を構成する乳酸を含んで成る組成物の生長刺激量と接触させることを特徴する植物の生長刺激方法。
52. 果実のなる植物の葉にこの植物の果実のなる周期の間に乳酸のL-(d)-異性体が約80～

- 100%を構成する乳酸を含んで成る組成物を使用し、かつ前記組成物を4047m² (エーカー)あたり乳酸のL-(d)-異性体の少なくとも約57g(2オンス)に相当する果実生産刺激薬量率で前記果実のなる植物に使用することを特徴とする果実のなる植物の果実生産刺激方法。
53. 前記植物が穀物、塊茎作物、根茎作物、及び結実植物より成る群の中から選ばれ、前記乳酸が本質的に前記乳酸のL-異性体から成り、かつ前記組成物を前記植物にその最初の芽の段階と結実段階との間の期間に使用する特許請求の範囲第51項記載の方法。
54. 前記植物が柑橘類、トマト、液果作物及びワタから選ばれる特許請求の範囲第53項記載の方法。
55. 前記乳酸が本質的に乳酸のL-異性体から構成され、前記組成物が前記乳酸のバクテリア分解を防止するのにじゅうぶんな保存剤を更に含む特許請求の範囲第54項記載の方法。
56. 前記乳酸のL-(d)-異性体が前記組成物中

約 10^{-10} ～約 10^{-2} モルの範囲内の濃度で存在し前記組成物を前記植物の葉に4047m² (エーカー)あたり前記乳酸のL-(d)-異性体の約57～約2835g(2～100オンス)に相当する薬量率で使用する特許請求の範囲第52項記載の方法。

57. そ菜類、穀物、塊茎作物、高木作物、草、花を觀賞する植物及び結実植物よりなる群の中から選ばれた植物を乳酸のL-異性体が乳酸の少なくとも大部分を構成する乳酸の生長刺激量と接触させることを特徴とする植物の生長刺激方法。
 58. 植物を本質的にL-乳酸から構成される乳酸の生長刺激量と接触させることを特徴とする植物の生長刺激方法。
3. 発明の詳細な説明

発明の背景

発明分野

この発明は、植物の生長調節方法に関し、特に植物の生長及び/又は果実生産を刺激するのに有

用な方法に、望ましくない植物の生長を抑制する方法に、及び植物生長の調節に有用な組成物に関する。

技術の説明

植物生長調節剤 (plant growth regulant) とは、微小量で、觀賞用植物及び/又は作物植物の行動及び/又は前記植物の生産高を物理的作用よりむしろ生理的 (ホルモンの) 作用により変える化合物及び/又は調合薬として定義しうる。これらは、生長を促進するか減退し、休眠状態を延長するか破り、根の生長 (rooting)、結実 (fruit-set) を促進し、又は果実の大きさ若しくは量を増加させ、又は植物の生長及び/又は生産性を他の仕方に変えるかしうる。植物生長調節剤は、現在の六つの範ちゅう： オーキシシン、ギベレリン、チトキニン (cytokinin)、エチレン発生剤、抑制剤及び遅延剤の一つ以上に分類される。既知のオーキシシンの代表例は、インドール酢酸、24-D (2, 4-ジクロロフェノキシ酢酸)、MCPA (4-クロロ-2-メチルフェノキシ酢酸)、影響されやす

い植物によりMCPAに酸化されるMCPB (4-(4-クロロオトリル)オキシ)酪酸)及び8NOA (ベーターナフトキシ酢酸)である。ギベレリンは、ギベレリン酸及びその誘導体を含み、他方チトキニンゼアチン(zeatin)、キネンチン(kinentin)及びベンジルアニデン(benzyl anidene)のような組成物を含む。現在知られるエチレン発生剤には、エチレン及びエテフォン(Ethephon) [(2-クロロエチル)リン酸]が含まれる。現在知られる抑制剤には、安息香酸、没食子酸、ケイ皮酸が含まれ、他方遅延剤、最近発展された種類の植物生長調節剤には、植物の高さの制御に、特に商業用温室栽培の草花栽培作物に特に有用な組成物が含まれる。

乳酸(アルファ-ヒドロキシプロピオン酸)は、よく知られ、産業上化学中間体として広く用いられる。これは、アルファ-ヒドロキシプロピオン酸の2種の可能な光学異性体-左旋性及び右旋性異性体の等モル混合物であるラセミ体混合物の形で通常存在する。左旋(l)異性体は、偏光ビーム

を左に回転させる光学活性化合物の異性体であり、右旋性(d)異性体は、偏光ビームを右に回転させる同じ化合物の異性体である。不斉炭素原子に結合する異なる官能基の配置関係を定義するのに用いる第2の申し合わせ、フィッシャー法(Fischer method)は、化合物の標準溶液が偏光ビームを回転させる方向(左又は右)よりはむしろ相互に関する官能基の幾何学的配置に基づく。フィッシャー法に従えば、任意の標準右旋性グリセリンアルデヒドの不斉炭素と同じ配置の不斉炭素原子を有するいかなる化合物もD系列に分類し、他方不斉炭素原子が反対の配置を有する化合物をL系列に分類する。フィッシャーのD及びL分類は、すべての化合物に対しては右旋性(d)及び左旋性(l)光学活性と相関しないけれども、これらの分類を光学活性分類d及びlと共に任意の光学活性異性体の幾何学的配置及び特定の光学活性の両方を示すのに用いることができる。したがって、乳酸のL-異性体は、右旋性であって、L-(d)-乳酸として示され、D異性体はD-(l)-乳酸として示される。

しかし、乳酸のように比較的簡単に化合物のこれらの特性の両方は、ただ一つの分類体系によってじゅうぶんに示すことができる。L-乳酸は右旋性であることが知られ、l-乳酸はフィッシャーに従うD配置を有することが知られている。この理由で、乳酸のD及びL異性体は、通常D及びL表示によってのみ固定し、それらの光学活性について明白に述べることはしない。フィッシャー分類法は専門分野でよく知られており、「イントロダクション・ツウ・オルガニック・ケミストリー」(Introduction to Organic Chemistry)、フィーザー・アンド・フィーザー(Fieser and Fieser)、ディー・シー・ヒース・アンド・カンパニー(D. C. Heath and Co.)ボストン、マサチューセッツ、(1957年)209~215ページにいっそう詳細に論じられる。

乳酸は、乳製品や発酵製品のような種々の合成的及び自然に生ずる生産物中に広く存在し、この中で主としてラセミ体混合物として生ずる。左旋性か右旋性かのいずれかの異性体を選択的に製造

するのに特殊発酵方法を用いることができる。若干の市販農産物、発酵生産物と乳酸とを含有し、農業上の種々の用途のために販売されるが、L-(d)-乳酸が有効な植物生長調節剤であることは認められたり、示唆されたりしなかった、更に、農業市場で売られる乳酸含有組成物は、通常両方の光学異性体のラセミ体混合物を含有するばかりか、ナトリウム、カリウム、アンモニウムなどのような陽イオン及び/又は界面活性剤、殺虫剤などのような他の化合物を含有し、これらはL-乳酸と反応してその生長調節剤作用を破壊しうる。

乳酸より分子量の高いアルファ-ヒドロキシカルボン酸は、用いたカルボン酸の配置又は光学活性に関係なく特定の生長調節作用を示すことが提案された。米国特許第3712804号明細書でミュラー(Mueller)らは、若干のアルファ-置換カルボン酸が植物が水環境から同化する能力を改善することにより若干の作物の収穫を増すことを明らかにする。これらの酸は、分子あたり7~10個の炭素原子を有し、アルファ炭素原子がオキシ、ヒ

ドロキシ、アミン及びカルボキシ基を含む1個以上の官能基で置換される。酸は極めて若い植物に適用され、塩、低級アルキルエステル及びアミンは遊離酸と同様な生長調節作用を有する。また、組成物は湿潤剤をも含有しうる。

米国特許第3712804号明細書で論じられるものも含めて、前記及び業界で他に知られる植物生長調節剤は、すべて、少なくとも若干の用途において、その使用がＬ-乳酸の使用より望ましくなくする若干の不利益を有する。多くの生長調節剤組成物、特に比較的高い濃度で除草剤作用を示すものは、植物、環境、及び／又は人間も含む動物に対し有毒である。多くは、入手が容易でなく、かつＬ-乳酸にくらべて製造費が比較的高い。また、米国特許第3712804号明細書に論じられるアルファ-官能基のカルボン酸、塩、エステル及びアミンのような既知の生長調節剤の多くは、すべての場合に栽培者にとって好都合な時に植物の処理ができるようになっていない。更に、多くの既知の調節剤は、生長調節剤作用の限定スペクト

ルを示し、多くの植物種類に有用ではなく、及び／又は作物の生産性をじゅうぶんに調節しない。

したがって、植物の生長を調節する改良方法及びこのような方法に有用な改良組成物に対する必要度が存する。特に、植物の所望の生長を刺激し、望ましくない植生の生長を抑制し、このような方法及び組成物の環境及び人間を含む動物への毒性効果を減じ、かつ植物生長調節費を減じる必要度が存する。

したがって、この発明の主目的は、新規な、植物の生長調節方法を提供することである。

この発明の他の目的は、新規な植物生長調節剤組成物を提供することである。

更に、この発明の他の目的は、農業用及び観賞用植物の生長及び生産性を刺激する方法及び組成物を提供することである。

更に他の目的は、望ましくない植生の生長を抑制する改良方法及び組成物を提供することである。

この発明の他の目的は、動物及び環境に無毒な植物生長調節剤組成物を提供することである。

この発明の他の目的は、使用者、他の人々、又は環境を有毒か腐食性かの物質にさらす必要のない、比較的安価な植物の生長調節方法を提供することである。

この発明の他の目的、見地及び利点は、次の開示、図面及び特許請求の範囲によって当業者に明らかである。

発明の要約

簡単に言えば、この発明は、新規な、植物の生長調節方法及びこのような方法に有用な組成物を提供する。この発明の方法は、植物を乳酸の右旋性Ｌ-(d)-異性体を含有する組成物の生長調節剤と接触させることにより植物の生長を調節することを含む。Ｌ-乳酸は、使用組成物中に存在する乳酸の少なくとも大部分を構成するのが好ましい。これらの方法は、作物植物及び観賞用植物の生長及び／又は果実生産を刺激するか、望ましくない植生の生長を抑制するかのいずれかに用いうる。

この発明の新規組成物は、植物生長調節剤作用を示し、少なくとも大部分が乳酸のＬ-(d)-異性

体である乳酸を含有する。また、これらの組成物は、組成物のpHを約5以下の範囲内に保つのにじゅうぶんな量の酸及び／又は乳酸のバクテリア分解を抑制するのにじゅうぶんな殺菌剤のような非反応性保存剤を含有することもできる。

生長作用のある、乳酸のＬ-異性体の比較的低い濃度及び濃度率を用いるこの発明の方法は、本質的にすべての植物変種の生長及び／又は果実生産を増加させるのに有用である。結実植物(fruiting plant)に対し、この発明の方法は、生産する果実の大きさと量の両方を増すのに用いうる。また、これらの方法は、果実の成熟を早め、これにより作物周期を短縮し、ムラサキウマゴヤシ(alfalfa) ライムギ(rye grass) などのような農業用及び観賞用草の生長速度を増加させる。更に、これらは、老衰を遅延させ、これによりトマト及びトウモロコシのような一年生果実植物(fruit plant)の結実期間を延長させ、柑橘類、ブドウなどのような多年生植物の結実期間を延長させるのに用いうる。これらの方法は、これらが環境及

び動物に無毒であり、かつ植物生長を刺激するのに用いるレベルではこの発明の方法に有用な組成物は処理植物に対し、又は食物生産物のような結実植物の取り入れ成分に無毒であるという利点を有する。更に、この発明の方法に有用な組成物は、貯蔵、輸送及び使用装置に、並びに動物及びそ菜類組織に腐食性がない。したがって、これらは、装置、人、作物又は環境に損傷を及ぼすことなく容易、かつ安全に取り扱いうる。この発明の方法に有用な組成物の有効成分—L-乳酸—は、容易に商業的に入手でき比較的安価であり、特に比較的精巧な製造方法を要する高価で精巧な化合物である種々の他の植物生長調節剤に比較してそうである。

L-乳酸成分のいっそう高い濃度率を用いることにより、この発明の方法は、環境及び動物に対する毒性並びに使用、貯蔵又は船積み装置及び人に対する腐食性のような、種々の他の除草剤生長調節剤の使用に伴う不利益なしに、望ましくない植生の生長を抑制するのに用いうる。

を遅延させ（そしてこれにより結実期間を延長させる）るのに、また多年生植物の結実期間を延長させるのにも用いることができる。

この発明の方法に有用な組成物は、広範スペクトル植物生長調節剤である；したがってこれらは、結実植物及び主として栄養植物（vegetative plant）とみなされる植物を含むすべての植物変種の生長及び／又は果実生産力を刺激し又は生長を抑制するのに用いることができる。この発明の目的に対して、結実植物には、一年生及び多年生そ菜類、果実、堅果、穀物、繊維作物及び花を觀賞する植物（flowering plant）のような栄養生長より他の任意の種類の農産物を生じる植物が含まれる。また、栄養生産性（vegetative productivity）のために主として栽培する植物（主要例は動物飼料用及び装飾目的用に栽培する多種の草である）を、この発明の目的に従って処理することもできる。したがって、この発明の方法は、そ菜類、果実、堅果、穀物、草、繊維作物、材作物及び花を觀賞する植物の生長及び果実をならす能力（fruit

また、この発明の方法の使用による前記利点のすべては、このような方法において、この発明の新規組成物を、これらを栄養生長（vegetative growth）を刺激するか抑制するかに用いる違いはあっても、使用することからも生ずる。

発明の説明

この発明は、植物の生長調節の新規な方法及びこのような方法に有用な新規生長調節剤組成物を提供する。この発明の方法は、植物を乳酸の右旋性異性体を含んで成る組成物と接触させることにより、（使用生長調節剤組成物の濃度率によって）植物の生長を刺激することか遅延させることかのいずれかを含む。この発明の新規組成物は、少なくとも大部分が乳酸のL-(d)-異性体である乳酸及び乳酸との反応性が無く、かつ乳酸の加水分解的及び／又はバクテリア分解を減少又は防止するのにじゅうぶんな保存剤を含んで成る。この発明の方法は、栄養生長を増加させ、果実生産植物の果実生産を増加させるのに用いうる。また、これらは、植物果実の成熟を早め、一年生植物の老衰

-bearing capacity）（関連する場合）を刺激するのに用いうる。

レタス、ブロッコリー、アスパラガス、タマネギ、ジャガイモのような塊茎状の収穫物、サトウダイコン、ナンキンマメ、トマト、豆などを含むそ菜類のすべての変種は、これらの方法に従って処理することができる。この発明の方法に従って処理しうる果実の例は、モモ、リンゴ、柑橘類、アボガド、サクラ、ブドウ（変種及びテーブル）、バナナなどである。処理しうる堅果作物は、クルミ、ペカン、ハタンキョウ、カシューなどを含む。トウモロコシ(corn)、コムギ、サトウモロコシ(sorgham)、トウモロコシ(maize)、イネ、オオムギ、オートムギ(oats)などを含む本質的にすべての穀物を処理することができる。代表的な草は、ムラサキウマゴヤシ、ギョウギシバ(bermudagrass)、ライムギ及びイチゴツナギ属草(blue grass)であり、他方代表的な繊維作物にはワタ及びアマが含まれる。オーク、ニレ、カエデ、クルミ、トウヒ属の木(spruce)、アメリカツガ(henlock)、ハン

ノキ、米松の一種(loblolly pine)、アメリカスギ(redwood)、マホガニー、イトスギ、ヒマラヤスギ、ダグラスモミ(douglas fir) 及びストロブマツ(white pine) のような軟木(hard wood) 及び針葉樹の両方を含むすべての材作物は、この発明の方法により刺激されうる。この発明の方法に従って処理しうる花を觀賞する植物には、ラン、バラ、キク、アザレア、ツバキ、カーネーション、パンジー、キンギョソウ(snapdragon) などのようなすべての変種の家庭内及び商業的に栽培される花が含まれる。

すべての植物変種は、前記のすべての一年生及び多年生、結実植物及び栄養植物を含めて、この発明の方法により抑制及び除去しうる。しかしあき地を占領し、商業作物や家庭園芸に潜入してくる可能性のある雑草、芝(hrush) 及び牧草のような望ましくない植生の生長のみを抑制することが通常好ましい。通常抑制又は除去するのが望ましい植生の例は、クロガラシ(black mustard) (ブラシカ ニグラ(brassica nigra))、ナガバノ

ギシギシ(curly dock) (ルメックス クリスプス(rumex crispus))、ノボロギク(common groundsel)、(セネキオウルガリス(senecio vulgaris))、コシカギク(pineapple weed) (マトリカリア マトリカリオイデス(matricaria matricarioides))、スワンプ スマートウイード(swamp smartweed) (ケルプ(kelp)) (ポリゴスム コッチネウム(polygonum coccineum))、ブリックリー レタス(prickly lettuce) (ラクツーカー スカリオーラ(lactuca scariola))、ランス-リーブド グラウンドチェリー(lance-leaved groundcherry) (フィサリス ランケイフォリア(physalis lanceifolia))、ノゲシ(annual sowthistle) (ソックスオレラケウス(sonchus oleraceus))、ロンドンロケット(london rocket) (シシムブリウム イリオ(sisymbrium irio))、コンモン フィドルネック(common fiddleneck) (アムシンキア インテルメディア(amsinckia intermedia))、ヘアリー ナイトシェイド(hairy nightshade) (ソラースムサラコイデス(solanum sarrachoides))、ナズナ

(shepherd's purse) (カプセラ ブルサーバストリス(capsella bursa-pastoris))、ヒマワリ (ヘリアンthus アヌス(helianthus annuus))、ミチヤナギ(common knotweed) (ポリゴスム アウイクラーレ(polygonum aviculare))、ホナガアオゲイトウ(green amaranth) (アマランthus ヒブリズ(amaranthus hybridus))、メアズ テイル(mare's tail) (コニツァ カナデンシス(conyza canadensis))、ホトケノザ (ラムウム アムブレクシカウレ(lamium amplexicaule))、オナモミ (クサンチウム ストルマリウム(xanthium strumarium))、チーズウィード(cheeseweed) (マルウェア パルウィフローラ(malva parviflora))、アカザ(lambs quarters) (ケノポジウム アルブム(chenopodium album))、ハマビシ(puncture vine) (トリブルス テレストリス(tribulus terrestris))、スベリヒユ (ポルトラカ オレラケア(portulaca oleracea))、コニシキソウ(prostrate spurge) (エウフォルビア スピナ(euphorbia supina))、テレグラフ プラント(telegraph plant) (ヘテロ

テカ グランディフローラ(heterotheca grandiflora))、クルマバザクロソウ(carpetweed) (モルゴ ウェルティキラーテ(moliugo verticillate))、イエロー スターチスル(yellow starthistle) (ケンタウレア ソルスティティアリス(centaurea solstitialis))、オオアザミ(milk thistle) (シリブム マリアヌム(silybum marianum))、メイウィード(mayweed) (アンテミス コツラ(anthemis cotula))、バーニング ネットル(burning nettle) (ウルティカ ウレンス(urtica urens))、ファーゼン(fathen) (アトリプレクス パツラ(atriplex patula))、ハコベ (ステラリア メディア(stellaria media))、ルリハコベ (アナガリス アルウェンシス(anagallis arvensis))、アオゲイトウ(redroot pigweed) (アマランthus レトロフレックス(amaranthus retroflexus))、ミナーズ- レタス(minners-lettuce) (モンティア ペルフォリアータ(montia perfoliata))、ターキー ムレイン(turkey mullein) (エルモカルプス セティゲルス(eremocarpus setigerus))、ネト

ルリーフ グースフット (nettleleaf goosefoot)
 (ケノポディウム ムラレ (chenopodium murale))、
 イスヒメシロビュ (prostrate pigweed) (アマラン
 ツス ブリトイデス (amaranthus blitoides))、
 シルバーリーフ ナイトシェイド (silverleaf
 nightshade) (ソラヌム エラエアグニフォリウ
 ム (solanum elaeagnifolium))、ホーリー クレ
 ス (hoary cress) (カルダリア ドラバ (cardaria
 draba))、ラージシード ドッド (largeseed
 dodder) (クスクタ インデコーラ (cuscuta inde-
 cora))、カリフォルニア ウマゴヤシ (California
 burclover) (メディカゴ ポリモルファ (medicago
 polymorpha))、ホース パースレイン (horse
 pill (トリアンテマ ポルツラカストルム
 (trianthema portulacastrum))、フィールド バ
 インドウィード (field bindweed) (コンウォルウ
 ルス アルウェンシス (convolvulus arvensis))
 ロシア ヤグルマソウ (russian knapweed) (ケン
 タウレア レベンス (centaurea repens))、フラ
 ックス-リーブド フリーベイン (flax-leaved

lotus indicall))、ドクニンジン (コニウム マ
 クラーツム (conium maculatum))、ブロードリー
 フ フィラレー (broadleaf filaree) (エロディウ
 ム ボトリス (erodium botrys))、ホワイトステ
 ム フィラレー (whitestem filaree) (エロディ
 ウム モスカーツム (erodium moschatum))、レッ
 ドステム フィラレー (redstem filaree) (エロデ
 イウム キクタリウム (erodium cicutarium))、
 アメリカアサガオ (ivy leaf morningglory (イボモ
 エア ヘデラケア (ipomoea hederacea))、ショ
 ートポッド マスタード (shortpod mustard) (ブラ
 ッシカ ゲニクラータ (brassica geniculata))、
 ヘラオオバコ (buckhorn plantain) (プランタゴ
 ラケノラータ (plantago lacenolata))、スティ
 キー チックウイード (sticky chickweed) (ケラ
 スティウム ウィスコスム (cerastium viscosum))、
 ヒマラヤブラックベリー (himalayablackberry (ル
 ブス プロケルス (rubus procerus))、ムシクサ
 (purslane speedwell) (ウェロニカ ペレグリーナ
 (veronica peregrina))、アメリカアリタソウ

fleabane) (コニツァ ボナリエンシス (conyza
 bonariensis))、野性ダイコン (ラファヌス サ
 ティウス (raphanus sativus))、ヒメシロビュ
 (tumble pigweed) (アマランツス アルブス (ama-
 ranthus albus))、ステファノメリア (stephanome-
 ria) (ステファノメリア エクシグア (stephano-
 meria exigua))、野性カブ (ブラッシカ カンベ
 ストリス (brassica campestris))、バッファロー
 ゴード (buffalo goard) (ククルビタ フォエティ
 ディッシマ (cucurbita foetidissima))、ピロ
 ウド モウズイカ (common mullein) (ウェルバス
 クム タプスス (verbascum thapsus))、タンポポ
 (タラクサクム オフフィキナール (taraxacum
 officinale))、スペイン シスル (spanish
 thistle) (クサントhium スピノスム (xanthium
 spinosum))、キクニガナ (キコリウム インチブ
 ス (cichorium intybus))、ウイキョウ (sweet anise)
 (フェエニクルム ウルガーレ (foeniculum vulgare))、
 一年生イエロー スイートクローバー (annual ye-
 llow sweetclover) (メリロックス インジカル (meli-

(ケノポディウム アンブロシオイデス (chenopodi-
 um ambrosioides))、スペインクローバー (spani-
 sh clover) (ロシア ブルシアヌス (lotus purshi-
 anus))、オーストラリア ブラスバトンス (austra-
 lian brassbuttons) (コツラ アウストラリア
 (cotula australia))、アキノキリンソウ (ソリ
 ダゴ カリフォルニカ (solidago californica))、
 シトロネ (citron) (キトルルス ラナツス
 (citrullus lanatus))、ヘッジ マスタード
 (hedge mustard) (シシムブリウム オリエンター
 レ (sisymbrium orientale))、イヌホウズキ (bla-
 ck nightshade) (ソラヌム ノディフロルム (sol-
 anum nodiflorum))、チャイニーズ ソーンアッ
 プル (chinese thornapple) (ダツラ フェロクス
 (datura ferox))、ブリストリー オックスタン
 グ (bristly oxtongue) (ピクリス エキオデイス
 (picris echioides))、ブル シスル (bull thistle)
 (キルシウム ウルガーレ (cirsium vulgare))、
 スパイニー ソウシスル (spiny sowthistle) (ソ
 ンクス アスベル (sonchus asper))、タスマニア

アカザ(tasmanian goosefoot)(ケノボディウム
プミリオ(chenopodium pumilio))、グースフット
(goosefoot)(ケノボディウム ボトリス(chenopo-
dium botrys))、ライト グラウンドチェリー
(wright groundcherry)(フィサリス アクティフ
ォリア(physalis acutifolia))、トマチロ グラ
ンドチェリー(tomatillo groundcherry)(フィサ
リス フィラデルフィカ(physalis philadelphica))
ブリティ スパーヂ(pretty spurge)(エウフォル
ビア ペブルス(euphorbia peplus))、ビッター
アップル(bitter apple)(ククミス ミリオカル
プス(cucumis myriocarpus))、インディアン ト
バコ(indian tobacco)(ニコチアナ ビゲロウィ
ー(nicotiana bigelovii))、マルバアサガオ(co-
mmon morning-glory)(イポモエア ブルブレア
(ipomoea purpurea))、ウォータープランテイン
(waterplantain)(アリスマ トリウィアール(alis-
ma triviale))、スマートウィード(smartweed)
(ポリゴナム ラバティフォリウム(polygonum
lapathifolium))、メイチャー ソウシスル(ma-

ture sowthistle)(ソックス アスベル(sonchus
asper))、イエロー ナットジェッジ(yellow
nutsedge)(キベルス エスクレンツス(cyperus
esculentus))、ハマスゲ(purple nutsedge)(キベ
ルス ロツンツス(cyperus rotundus))、ルービ
ン(lupine)(ルビヌス フォルモスス(lupinus
formosus))、及び一年生のライムギ、イチゴツナ
ギ属草、ウォーター グラス(water grass)、イ
スビエ(barnyard grass)、ギョウギシバ、フェス
キュー(fescue)、マット グラス(mat grass)、
ジョンソン グラス(Johnson grass) などのよう
なイネ科の草である。

この発明の方法に有用な組成物は、L-(d)-乳
酸；すなわち、右旋性異性体の生長調節量を含ん
で成る。植生の生長及び/又は果実をならす能力
を刺激し、植生を(莢量率に応じて)その生長を
抑制し又は枯死させる、このような組成物の有効
性は、錯体化されない、単分子の、乳酸のL-(d)-
異性体の植物生長調節剤作用に帰しうるように
見える。乳酸のD-(l)-異性体は、栄養生長又は

果実生産性を促進しないばかりでなく、ラセミ体
混合物、すなわち、左旋性及び右旋性異性体の50
-50混合物が、
るとしてもわずかな生長調節剤
作用しか有さないという点までL-異性体の作用
を抑制することがわかる。溶質として植物に適用
するすべての組成物の場合のように、D-乳酸は、
この物質のじゅうぶんな量を植物に使用する場合、
植物毒性を示すのである。このような作用は、本
質的にいかなる作物の葉に使用した場合でも、植
物毒性を示す塩化ナトリウム及び他の可溶性塩の
ような極めて単純な化合物で観察される作用に極
めて類似する。じゅうぶんな莢量率で、このよう
な化合物は、植物の生長を抑制し、最後に処理植
物を枯死させる。

また、発明者は、L-乳酸無水物及びL-異性
体のポリラクチド(乳酸の自己エステル化生成物)
は、有効な植物生長調節剤であり、単分子L-乳
酸と同様に有効であることを確かめた。これら
の化合物のすべては、極めて低濃度、例えば、約
 10^{-10} モル以下の濃度で調節剤作用を示す。乳酸

無水物及びいっそう高い分子量のポリラクチドは、
水中約50%以上の乳酸濃度で単分子乳酸から生成
する。乳酸無水物及びポリラクチドは、50%より
下の濃度に水で希釈すれば単分子乳酸に戻る。植
物中での生長調節剤の活性形は、単分子L-乳酸
か種々の分子量のL-乳酸のポリラクチドであろ
う。ポリラクチドは、(単分子乳酸を比較的希薄
な溶液で使用した場合でも)処理植生の葉の上で
使用溶液から水が蒸発することにより生成しう
ると思われる。ポリラクチドは、それ自体で又は植
物の葉上で生成されて使用した場合、植物体内で
は(水と接触して)恐らく加水分解され、単分子
乳酸を生成するであろう。同様に、また、植物環
境内で、L-乳酸又はL-乳酸の無水物若しくは
ポリラクチドに転化される化合物も処理植物内に
有効な生長調節剤を導入するのに有効である。実
際の活性種が何であっても、発明者は、単分子L-
乳酸とL-乳酸の無水物及びいっそう高い分子
量のポリラクチドが植物と接触する場合、生長調
節作用を示すことを確かめた。したがって、この

発明の種々の面を記載するために用いる場合、L-乳酸という用語は、L-乳酸の無水物及びいっそう高分子量のポリラクチド並びに植物に使用した場合、L-乳酸又はその無水物又はポリラクチドに転化する化合物並びにL-乳酸自体を含むことを意味する。

この発明で、意外にも、D-(1)-異性体が、あるとしても、植物生長調節剤作用がL-(4)-異性体より少なくとも10倍、恐らく少なくとも100倍も小さい、小さい植物生長調節剤作用を示すということを確かめた。更に、D異性体はL-異性体の活性を抑制又は抑圧することがわかった。したがって、この発明の方法に有用な好ましい組成物は、L-異性体が存在する乳酸の少なくとも大部分を構成するものである。通常、L-異性体は、組成物中に含まれる乳酸の少なくとも約60、好ましくは少なくとも約80、そして最も好ましくは少なくとも約90%を構成する。ここでは、最も好ましい組成物は、L-異性体を使用する組成物中に含まれる乳酸の80~100%、好ましくは100%を構成

するものである。

L-異性体は、薄めないそのままで使用することができるが、この方法は、L-異性体の高い特効作用によって植物の生長を刺激するのに通常望ましくない。L-異性体は、植物の生長を 10^{-10} モルのような低い濃度で刺激する。また、薄めないままの物質又は濃厚溶液の使用は、処理される作物に有効成分を分配するのを複雑にもする。したがって、この発明の方法に有用な組成物は、通常、水、低級分子量の一価及び多価アルコール、エーテル、二硫化炭素及び通常に取り扱、貯蔵及び使用条件下でL-異性体と反応する（そしてそれによりその活性を無効にする）ことのない同様な溶媒のような適当な溶媒に溶かしたL-異性体の溶液を構成する。L-異性体の水溶液は、極めて活性な生長調節剤でありこの場合好ましい。L-異性体は、通常使用溶液中少なくとも 10^{-10} モルの濃度で存在する。L-乳酸はこれより低い濃度でさえも溶液中で有効であるが、このような低濃度溶液の使用では、使用溶液が植物の葉から逃げ落

ちるため処理植物にこの化合物のじゅうぶんな量を使用することが困難である。したがって、この発明の方法に有用な溶液は、 10^{-10} ~約4モル、通常約 10^{-9} ~約2モルの範囲内のL-乳酸濃度を有するのが普通である。これらの範囲内の希薄溶液は、生長を刺激し果実生産を促進するのに通常好ましい。したがって、植物刺激が望ましい場合、L-異性体は、使用溶液中に約 10^{-10} ~約 10^{-2} モル、一般には 10^{-9} ~約 10^{-2} モル、好ましくは約 10^{-1} ~約 10^{-2} モルの範囲内の濃度で存在すべきである。活性L-異性体のいっそう高濃度を含有する溶液を、望ましくない植生の生長を抑制するのに便利に用いることができる。濃厚溶液は、以下に述べるように植物の生長を抑制するのにじゅうぶんな葉量率の使用を容易にする。したがって、生長抑制応答を起こすのに用いる溶液は、通常L-異性体を少なくとも約 10^{-3} モル、一般には少なくとも約 10^{-2} モル、好ましくは約 10^{-1} ~約2モルの濃度で含有する。

また、発明者は、L-乳酸の金属塩及びL-乳

酸のアルコール又はL-乳酸以外の酸とのエステルがL-乳酸自体より生長調節剤として活性が小さいことを確かめた。カルシウム、ニッケル、コバルト、マグネシウム、マンガン、亜鉛、ナトリウム、カリウムなどのような金属陽イオンのかなりの量を含有する、L-異性体の溶液中では、乳酸塩の生成が起こりうる。実際、コロラド川の水のような多くの灌溉水中のこのような金属陽イオンの濃度は、このような水から製造したL-異性体溶液の活性を著しく減じるのにじゅうぶんである。また、発明者は、活性な酸及び/又はアルコール基を有する化合物が約3より下か約10より上のpHレベルで乳酸と反応して効力のないエステルを生成しうること、及びこのようなエステルが約3~約10の範囲内のpHレベルで、たとえばいっそう小さな速度でも生成しうることも確かめた。したがって、植物の生長を調節するL-異性体の作用は、活性な酸及び又はアルコール基を有する他の化合物とエステルを形成することにより減少又は消失されうる。このような官能基を有する化合物

は、この発明の方法に用いる組成物から排除するのが好ましい。

すぐ前に述べたL-乳酸含有組成物は、有効な植物生長調節剤であり、したがってこの発明の方法に用いるが、若干の条件下で加水分解的に不安定であり、バクテリアの攻撃を受ける。バクテリアは、活性L-異性体を27℃(80°F)のような低い温度で比較的短時間内に効果のない種に転化することができる。したがって、L-乳酸溶液をその製造中に滅菌することができるが、貯蔵、輸送、混合、及び使用中にバクテリアに汚染されるかなりの危険性が残る。

したがって、加水分解及びバクテリア攻撃に対して安定化された、この発明の新規組成物は、この場合、この発明の方法に従って植物の生長を調節するのに用いるために好ましい。これらの新規組成物は、大部分が乳酸の右旋性L-(D)-異性体である乳酸及びL-異性体のバクテリアの攻撃による有効でない形への転化を防止するのにじゅうぶんな保存剤を含んでなる。適当な保存剤には、

て、この発明の水溶液は、溶液のpHを前記範囲内に維持するのにじゅうぶんな酸及び/又は塩基を含有するのが好ましい。また、pH緩衝剤も、この目的に対して特に便利であり、約pH 3～約10、好ましくは約pH 4～約6の範囲内の緩衝点(buffer point)を有すべきである。また、緩衝剤は、L-乳酸と非反応性であるべきである。適当なpH緩衝剤には、 H_3PO_4 、 $xH_2PO_4^-$ 、クエン酸- x -クエン酸塩(式中の x はナトリウム、カリウム及びアンモニウムのような一価の陽イオンを含む。)及び前記範囲内の緩衝点を有する他の緩衝剤対が含まれる。緩衝剤対に含まれる塩陽イオンは、乳酸のかなりの部分を失活させるのにじゅうぶんな濃度で存在してはならない。同じ理由で、緩衝剤塩のアンモニウム形は、水溶液から有効成分の沈殿を起す不溶性乳酸塩を生じないので、この場合、好ましい。

乳酸を含む、本質的にいかなる酸も、この発明の組成物中で約5以下のpHを維持するのに用いることができ、これによりL-異性体のバクテリア

約5以下のpHを維持するのにじゅうぶんな酸濃度及び/又はバクテリアの生長を抑制する殺菌剤が含まれる。

L-異性体の加水分解安定性は、溶液のpHを約3～約10の範囲内、好ましくは約4～約8の範囲内、最も好ましくは約4～約6の範囲内に維持することにより水溶液中で維持することができる。乳酸は約27℃(80°F)のように比較的温和な温度でも好ましい範囲外の塩基性か酸性の条件のいずれかでは水と反応する。加水分解速度は、低温、例えば27℃(80°F)では比較的遅く、温度の上昇と共に急増する。L-異性体の加水分解転化速度は、約3～約10のpHレベルでも比較的低く、pHが3より下に下がるか10を超えるレベルに増加すると共に驚異的に増加する。また加水分解速度は、組成物中の水の濃度を減じる、すなわち、乳酸濃度を増すことにより減少させることもできる。しかし、L-乳酸の加水分解的転化は、溶液のpHが前記範囲内に維持されない場合、使用前に濃厚な酸を希釈するさい驚くほど増加しうる。したがっ

による失活を最小にする。しかし、約5以下のpHレベルを維持するのにじゅうぶんな乳酸濃度は、しばしば、使用溶液中に望まれる濃度を超える。したがって、他の液の添加がこの場合好ましい。適当な酸の例はリン酸、硫酸、硝酸、塩酸及びL-異性体成分と安定なエステル又は塩をつくらない同様な酸である。

また、L-異性体のバクテリア分解は、菌叢及び細菌発育阻止組成物のような種々の既知の殺菌剤のどれででも抑制又は全く無くすることができる。この発明の新規組成物の他の成分の場合と同様に、殺菌剤は、通常の処理条件下で乳酸と反応して安定な塩又はエステルを形成してはならない。この発明の新規組成物に用いる殺菌剤の例は、エタノール、ホルムアルデヒド、テラマイシン(terramycin)、キシレン、トルエン、硝酸フェニル水銀、酢酸フェニル水銀、硫酸銅、アジ化ナトリウム、過酸化水素、塩素、ペンズイソチオゾロン、2[(ヒドロキシメチル)アミノ]エタノール(2[(hydroxymethyl)amino] ethanol)1-

(3-クロロアルキル)-3, 5, 7-トリアザ-1-アゾニアアダマンタン クロリド (1-(3-chloroalkyl)-3, 5, 7-triaza-1-azoniaadamantane chloride)、ジブロモシアノブタンなどである。他の安定な殺菌剤、すなわち、乳酸と反応しない殺菌剤は、殺菌剤をL-乳酸の所望の水溶液と混合し、乳酸の殺菌剤-含有溶液中における安定性を核磁気共鳴 (NMR) により監視することにより確認することができる。NMR は、L-乳酸分子中の選択した核、例えば水素核に特有のスペクトルピークの周波数及び大きさを検出するのに用いることができる。5又は6時間にわたるスペクトルピークの大きさと周波数の持続が安定性を示す。選択した水素核に関する大きさの減少又はピーク周波数のシフトは、安定性、すなわち乳酸分子内の官能基の配置が変ったことを示す。代表的な、不安定な殺菌剤は、メラチオン (melathion)、パラチオンなどのようなチオリン酸エステルであり、これらは、L-乳酸と反応して生長調節剤としてのその活性を減少または除去

するので、この発明の組成物中に通常用いるべきでない。百万部につき約10〜約4000部 (ppm) の範囲内の殺菌剤濃度が大部分の使用に対して通常有効である。

この発明の方法に従って、調節すべき植物は、この発明で有用な組成物の生長調節量と接触させられる。L-(d)-乳酸-含有組成物は、処理植物の葉及び/又は根に使用することができる。果実のなる植物 (fruit bearing plant) の果実生産を増加させることを臨む場合、使用するタイミングが比較的重要である。一般に、L-乳酸成分は、開花段階の間か果実のなる周期の初期段階に、又はその両方に植物に使用すべきである。理想的には、L-乳酸成分は、一年生及び多年性交種の両方に対して最初の芽の段階と結実段階との間に、好ましくは最初の芽の段階と花卉落下段階との間に、1回以上植物に使用することができる。果実の生産の著しい増加、例えば10% 以上、が植物発生 (development) のこれらの段階内の本質的に任意の時に処理することにより達成されうる。しか

し、この場合、少なくとも1回のL-乳酸成分の使用を発生最初の芽の段階の若干日内に行うことが好ましい。

草及び高木作物のような果実のならない植物の葉の発生の著しい改善は、生長段階の間のいかなる時でも、作物がその活発な生長周期にある通常春と秋の間に、達成することができる。

この発明の方法に対して有用なL-乳酸組成物の除草剤作用に関する使用のタイミングは、臨界的でない。したがって、このような組成物は、生長周期の間のいかなる時にでも、植生の生長を制御するのに用いることができる。しかし、この場合、望ましくない植生はその発生の初期段階の間に処理することが好ましい。

果実のならない作物の生長及び果実のなる作物の生長及び果実生産の著しい増加は、L-乳酸成分を4047m² (エーカー) あたりL-乳酸の約57〜2835g (2〜100 オンス)、通常約113〜1417g (4〜50オンス)、好ましくは約113〜709g (4〜25オンス) の範囲内の薬量率でL-乳酸を葉に使用

して実現することができる。4047m² (エーカー) あたり113〜709g (4〜25オンス) の低い薬量率は大部分の農業列作物 (agricultural row crop) 及び苗床の花を觀賞する作物に理想的に適する。材作物のような、いっそう多量の葉を有する作物及びコムギ、トウモロコシ及びワタのような若干の穀物及び繊維作物は、4047m² (エーカー) あたりL-乳酸の約57〜2835g (2〜100 オンス) の広い範囲内のいっそう高い薬量と接触することによりいっそう利益を得る。また、L-乳酸を植物の根の近くの土じょうに使用することによっても顕著な生長刺激を達成することができる。この使用の仕方に対する適当な薬量率は、通常4047m² (エーカー) あたりL-乳酸の約227〜11340g (8〜400 オンス)、好ましくは約283〜5670g (10〜200 オンス) の範囲内である。

栄養生長の増大及び果実生産の増加は、各作物に対しある程度まで薬量によって決まる。概して、ワタや材作物のような、栄養生長がはるかに大きい作物は、栄養生長の量がいっそう小さい葉類

や塊茎状の作物のような体の小さい植物よりＬ－乳酸の高い濃度で処理すべきである。

望ましくない植生は、果又は植物の根の近くの土じょうを除草剂的に有効な濃度のＬ－乳酸成分で処理することにより除去することができる。除草剂的に有効な濃度は、通常4047m²（エーカー）あたりＬ－乳酸の少なくとも約1417g(50オンス）、一般に少なくとも約2268g(80オンス）、好ましくは少なくとも約2835g(100オンス）に相当する。大部分の植物のじゅうぶんな制御は、一般に葉に使用する場合、4047m²（エーカー）あたり約2268～56700g(80～2000オンス）、好ましくは約2835～56700g(100～2000オンス）の範囲内の濃度で達成することができる。

Ｌ－乳酸成分の濃度及び濃度は、処理葉の相当の部分と接触するのにじゅうぶんな噴霧量を与え、かつ入手可能な装置により使用溶液を噴霧としてじゅうぶんに分散せうるのに関係しなければならない。4047m²（エーカー）あたり約19～757ℓ（5～200ガロン）の範囲内の噴霧量が本質的

にすべての植物型に対してじゅうぶんな被覆面積及び噴霧分布を与えるのにじゅうぶんである。

4047m²（エーカー）あたり約19～379ℓ（5～100ガロン）の噴霧量は、通常大部分の農作物に対してじゅうぶんであり、4047m²（エーカー）あたり約33～227ℓ（10～60ガロン）は、この場合、農作物及び苗床植物の処理に対して好ましい。濃度率の場合のように、最適噴霧量は、作物の型により、また主として処理植物により示される栄養生長の量の関数として変る。したがって、ワタ、トウモロコシ及び樹木作物のようないっそう大きい作物の処理には比較的高い噴霧量がいっそうよく適し、他方野菜類や塊茎植物の処理にはいっそう低い噴霧量がいっそう適する。Ｌ－乳酸を植物の根の帯域に注入する場合、4047m²（エーカー）あたり注入するＬ－乳酸溶液の量は、処理植物の根の帯域全体にＬ－乳酸がじゅうぶん分布するのにじゅうぶんでなければならない。この目的に対して適当な濃度は、通常4047m²（エーカー）あたり、通常約33～151ℓ（10～400ガロン）、一般

に約76～1514ℓ（20～400ガロン）、好ましくは約114～1136ℓ（30～300ガロン）の範囲内である。

この発明をその特定の実施態様を明らかにする次の例によって更に説明するがこれにより特許請求の範囲に記載するこの発明の範囲を制限するものではない。

例 1

純粋なＬ－(D)-乳酸の分割部分を蒸留水で希釈して10⁻¹、10⁻²、10⁻³、10⁻⁴及び10⁻⁵モルの濃度を有する5種の異なる溶液をつくった。次いで、10⁻¹モル溶液の、三つの別々の5mlの部分をもろ紙で内張りし、各約15個のコショウソウ(garden cress)の種子を入れた3枚の別々のベトリ皿に加える。また残りの4種の溶液の三つの別々の5mlの部分をもろ紙で内張りし約15個のコショウソウ種子を入れたベトリ皿に加える。約15個のコショウソウ種子を入れた3枚のベトリ皿の第6番目の系列は、蒸留水のみで処理する。コショウソウ種子は、暗中3日間発芽させ、その後各ベトリ皿中の

各種子の根を測定し、3回の反復試験の各系列についてのすべての根の長さを平均してその処理に対する平均の根の長さを得る。次いで、各反復試験の平均の長さを対照（水だけ）の平均の長さで割り根の長さ比し、.../し、...、(し、/し。)を得る。1より小さい値は、試験系列の根の長さが対照系列のそれより小さいこと及び根の生長の抑制が起こったことを示す。1より大きいし、/し。比の値は根の生長が高められたことを示す。

これらの結果は、グラフで第1図に示され、Ｌ－乳酸溶液により促進される根の生長の抑制－刺激が伝統的なオーキシシン状作用の特徴を有することを示す。また、第1図には、広く研究された植物生長調節剤であるインドール酢酸(IAA)の文献公表データをもグラフで示す。

顕著な根の生長刺激が、Ｌ－乳酸では同様な応答がインドール酢酸により起こされる濃度より低い約二つの桁の大きさの濃度で起こった。したがって、Ｌ－乳酸は、少なくともコショウソウ種子の根の伸張試験で活性が証明される限りでは、イ

ンドール酢酸よりはるかに活性の高い植物生長調節剤である。

例 2

例1で述べたコショウソウ種子の根の伸張-抑制試験を3回の反復試験、すなわち濃度が 10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 及び 10^{-4} モルに相当する、L-乳酸の4種の異なる蒸留水中の濃度の各、を用いて繰り返した。発芽種子の根の長さを例1に述べたように測定し平均する。これらの結果を第2図にグラフで示す。 10^{-1} モルより低いL-乳酸濃度に対するコショウソウ種子の根の応答を表す第2図の曲線部分は、例1の結果に基づいて再現している。

例 3

例1に述べたコショウソウ種子の根の伸張-抑制試験をD-乳酸（左旋性異性体）の蒸留水中の4種の異なる濃度を用いて繰り返す。これらの濃度は、 10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 、及び 10^{-4} モルに相当する。各濃度で3回の別々の反復試験を行い、例1で述べたように根の長さを測定し平均する。結果をグラフで第2図に示す。例2及び3の結果を比

較すれば、乳酸の左旋性〔D-(1)-〕異性体は、生長調節作用を有するにしてもほとんど無視しうるほどしか有しないこと及びこれは右旋性異性体よりはるかに活性の小さい植物生長調節剤であることが明らかである。また、例3の結果は、D-乳酸が、比較的低濃度においてさえ、発芽種子の根の生長を刺激する傾向が、あるとしても、ほとんど無視しうるほどであることを示す。

例 4

黄花変種ムラサキウマゴヤシ種子を砂質のローム土じょう中にまき、その後L-乳酸の 10^{-3} モル溶液の20mlを土じょうに局所的に使用する。4回の反復試験を処理し、これらを同じ土じょう中にまくがL-乳酸溶液では処理しない同じ種子の母集団の4回の反復試験と比較する。処理プロットでは、未処理（対照）プロットでより多くの種子が発芽する。全植物を9週間生長後取り入れ秤量する。L-乳酸で処理したムラサキウマゴヤシは、未処理対照より25重量%多い栄養生長を生じる。

例 5

例4の操作において黄花変種ムラサキウマゴヤシ種子をまいた後L-乳酸の 10^{-3} モル溶液50mlを土じょう表面に使用する以外は、例4と同じ操作を繰り返す。処理プロット中には再びいっそう多くの植物が生存し、処理植物は対照より約25%多い栄養生長を生じる。

例 6

ほぼ等しい数の黄花変種ムラサキウマゴヤシの種子を砂質ローム土じょうを入れた若干のポットにまく。4個のポットの4系列ごとにL-乳酸の 10^{-3} モル蒸留水溶液の20mlで処理する。溶液を植物に出現時（まいた後5日）、並びに出現後3週間、6週間及び9週間に葉に噴霧することにより適用する。植物を出現後12週間で取り入れ、秤量し、未処理対照と比較する。まいた後5日、出現後3週間及び6週間での処理の試験系列は、すべて対照系列より約20~25重量%多い栄養生長を生じる。出現後9週間で処理した植物は、未処理対照植物で生じるより多い量の栄養生長を生じず、

このことは統計的に有意であることが明らかである。

例 7

L-乳酸の 10^{-3} モル溶液の50mlを各試験系列に使用する以外は例6の操作を繰り返す。20mlの処理の場合のように、まいた後5日並びに出現後2週間及び6週間で処理した植物は、対照より約20~25重量%多い栄養生長を示すが、出現後9週間で処理し、出現後12週間で取り入れた植物は、対照に比べて有意な栄養生長の増加を証明しない。9週間処理に対する栄養生長の統計的有意な増加が存在しないことは、処理と取り入れとの間の時間が比較的短いためかもしれない。

例 8

直径約0.5~1.5 cmの果実をすでに結んだTiny Tim tomato (Tiny Tim tomato) を 10^{-3} モルの乳酸濃度を有するL-乳酸の蒸留水溶液で処理する。溶液を植物の葉に植物あたり約4mlの割合で使用。未処理対照植物と比較して果実の大きさ又は量の有意な増加は起こらない。

例 9

タイニーチムトマト植物の葉に使用したＬ－乳酸溶液が 10^{-3} モルの乳酸濃度を有する以外は、例 8 の操作を繰り返す。再び、未処理対照に比べて果実の大きさ又は量の増加は認められない。

例 10

トマト植物を、Ｌ－乳酸の 10^{-3} モル蒸留水溶液の各約 4 ml を別々に 2 回葉に適用して処理する以外は、例 8 の操作を繰り返す。最初の適用を花の満開段階（最大開花）で行い、第 2 の適用を 2 週間後（結実後）行う。成熟した後トマトを取り入れると、処理トマトは、未処理対照植物より約 15% 大きく成熟が約 50% 早い。

例 11

トマト植物に使用したＬ－乳酸溶液が 10^{-3} モルの乳酸濃度を有すること以外は例 10 の操作を繰り返す。 10^{-3} モル溶液の場合のように、処理植物は、未処理対照より約 15% 重く約 50% 成熟が速いトマトを生じる。

い。

例 14

シルバーナ リースリング ブドウ (Sylvaner Riesling grape) の葉を最初の落果段階に $4047m^2$ (エーカー) あたり 114 l (30 ガロン) の噴霧量中 $4047m^2$ (エーカー) あたり 227 g (8 オンス) に相当する率で Ｌ－乳酸を使用して処理する。ブドウを成熟させ、取り入れ、同じ母集団の未処理対照植物により生産されるブドウと比較する。処理リースリングブドウ植物からの収穫は、未処理対照のそれより 15~20% 大きい。

例 15

ムリエッタトマト (murietta tomato) の葉を、 $4047m^2$ (エーカー) あたり 114 l (30 ガロン) の噴霧量中の $4047m^2$ (エーカー) あたり 227 g (8 オンス) の Ｌ－乳酸に相当する濃度率で Ｌ－乳酸溶液を適用して処理する。適用は開花のピークに行い、結実、成熟させ、取り入れて同じ母集団の未処理植物から得られる果実と比較する。処理植物の収穫は、未処理植物のそれより約 30% 高い。

例 12

ネーブル (navel orange) の樹木を、最初の花弁落下段階に $4047m^2$ (エーカー) あたり 142 g (5 オンス) の Ｌ－乳酸の $4047m^2$ (エーカー) あたり 114 l (30 ガロン) 中の水性噴霧量を葉に適用することにより処理する。作物を結実、成熟させ、取り入れ、秤量する。未処理対照プロットは $4047m^2$ (エーカー) あたり 820 箱のネーブルを生産し、他方処理プロットは $4047m^2$ (エーカー) あたり 1213 箱のネーブルを生産する。

例 13

カベルネブドウ (Cabernet grape) を、 $4047m^2$ (エーカー) あたり 114 l (30 ガロン) の噴霧量中の $4047m^2$ (エーカー) あたり 227 g (8 オンス) の Ｌ－乳酸に相当する濃度率で Ｌ－乳酸を葉に適用して処理する。葉への適用は、最初の落果段階で行いブドウを成熟させ取り入れる。処理ブドウ植物からの収穫は、同じ母集団の未処理対照植物のそれより 15~20% 大きく、処理ブドウの糖含量は、未処理ブドウの糖含量より約 2% ポイント高

例 16

ピーマ棉 (Pima cotton) を、 $4047m^2$ (エーカー) あたり 114 l (30 ガロン) の噴霧量中に分散した $4047m^2$ (エーカー) あたり 454 g (16 オンス) の Ｌ－乳酸に相当する濃度率で Ｌ－乳酸水溶液を葉に適用して処理する。適用は開花のピークに行い、棉を成熟させ、取り入れ、同じ母集団の未処理対照植物から得られる棉と比較する。処理植物は、未処理植物より約 20% 多い棉を生じる。

例 17

バレンシア オレンジ (Valencia orange) を、 $4047m^2$ (エーカー) あたり 114 l (30 ガロン) の水溶液噴霧中の $4047m^2$ (エーカー) あたり 454 g (16 オンス) を葉に適用して処理する。噴霧は、最初の花弁落下段階（開花のピーク）で行い、果実を成熟させ通常の園芸条件下に取り入れる処理樹木は $4047m^2$ (エーカー) あたり 1400 箱のバレンシアオレンジを生産するが、これに対し同じ母集団の未処理対照樹木は $4047m^2$ (エーカー) あたり 800 箱である。

例 18

ジンファンデル ブドウ (Zinfandel grape) を、
4047m² (エーカー) あたり114ℓ (30 ガロン) の
水溶液噴霧中の4047m² (エーカー) あたり113g
(4 オンス) のL-乳酸を葉に適用して処理する。
噴霧は、最初の液果段階で行い、ブドウを成熟さ
せ通常の園芸条件下に取り入れる。処理ジンファ
ンデル ブドウ植物の収穫は、同じ母集団の未処
理植物のそれより12% 高い。

例 19

オオムギ植物、約30cm (12 インチ) の高さ、の
葉に植物の葉を覆うのにじゅうぶんなL-乳酸25
重量% 含有水溶液を使用することにより、L-乳
酸でこの植物を処理する。対照植物は、葉を等量
の蒸留水と接触させた。烈しい損傷がL-乳酸処
理植物に適用2時間内に生じる。若干のわずかな
再植生 (revegetation) が2週間以内に起こる。
水でのみ処理する対照植物に損傷はない。

例 20

使用溶液が6重量% のL-乳酸を含有する以外

は例19の操作を繰り返す。若干の葉の損傷が使用
2時間内に現れる。すべての植物はほぼ2週間で
回復する。

例 21

熟した、タイニーチムトマト植物を、植物の葉
を覆うのにじゅうぶんなL-乳酸25重量% 含有水
溶液を葉に適用して処理する。同じ母集団の対照
植物は、水のみで葉を処理する。烈しい葉の損傷
が2時間内に現れ、すべての処理植物が最後に枯
死する。対照植物に損害はない。

例 22

トマト植物の葉を6重量% の乳酸を含有する水
溶液と接触させる以外は例21の操作を繰り返す。
再び、烈しい損傷が2時間以内に現れ、処理植物
の完全な枯死に至る。蒸留水でのみ葉を処理する
対照植物に損害はない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、L-乳酸とインドール酢酸の根の生
長の刺激及び抑制作用を示すコショウソウの試験
結果のグラフ表示であり、

第2図は、L-乳酸とD-(1)-乳酸の根の生長
調節作用を示すデータの同様なグラフ表示である。

特 許 出 願 人 ユニオン・オイル・コンパニー・
オブ・カルフォルニア

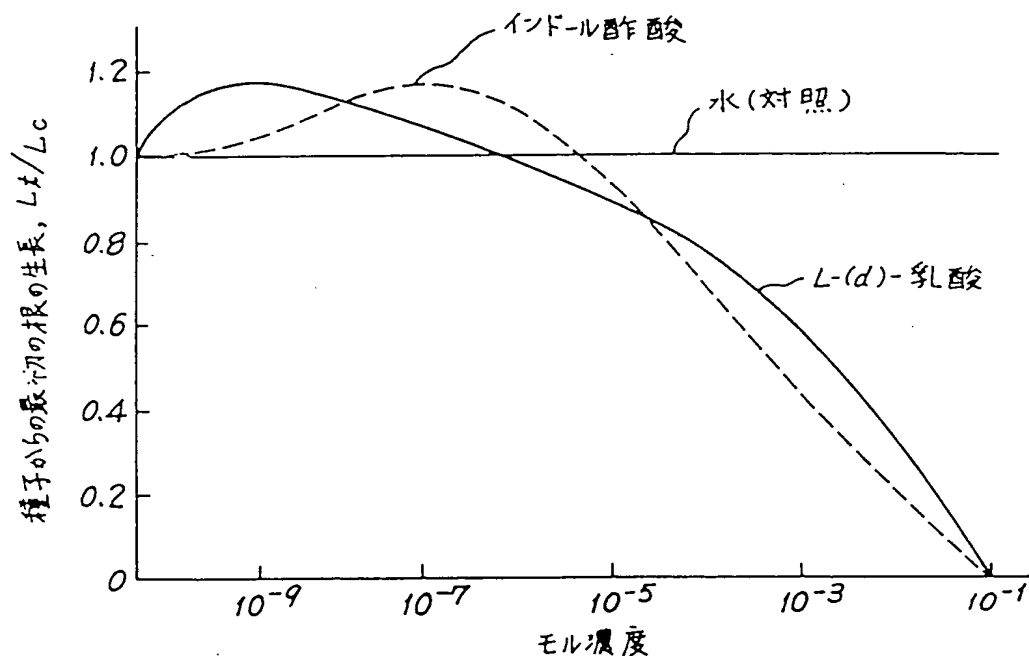
代理人弁理士 杉 村 暁 秀



同 弁理士 杉 村 興 作



第 1 図



第 2 図

